

топлива, которая составляет 1500 эф.сут. и не допустить увеличение запаса реактивности в процессе кампании ядерного топлива (ЯТ) большего, чем средняя доля запаздывающих нейтронов.

Для выбранной стартовой загрузки при рециркуляции ЯТ, с начальным содержанием плутония 12,485 %, начиная с загрузки № 3 происходит уменьшение длительности кампании ЯТ до 1400 эфф. сут, а при загрузке № 9 кампания ЯТ сократилась до 1350 эфф. сут, при этом во всех топливных загрузках начиная с № 3 максимум запаса реактивности наблюдается примерно через 250-300 эфф. сут.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Апсэ В.А. Некоторые преимущества использования радиогенного свинца в качестве теплоносителя быстрых реакторов // Известия вузов. Ядерная энергетика. – 2010. – № 4. – С. 5–15.

МОДЕЛИРОВАНИЕ УЗЛА ФОРМИРОВАНИЯ ПУЧКА НЕЙТРОНОВ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ: ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

В.А. Кусков, С.В. Беденко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: yak82@tpu.ru

Процедура мониторинга влажности почвы имеет важное значение в лесном и народном хозяйстве, в строительстве и метеорологии, археологии и добывающей промышленности. Термостатно-востовой метод (взвешивание) является наиболее популярным и точным методом определения влажности почвы. Другие методы используют рефлектометрию электрического заряда во временной области, основанную на зависимости электрической проницаемости среды от содержания влаги и рассеяние нейтронов. Последний метод является эффективным, быстрым, неразрушающим, легко воспроизводимым и экономически выгодным, обладает относительно высокой точностью и является оптимальным для использования в каменистой местности. Несмотря на то, что использование нейтронного излучения в различных методах измерения влажности почвы имеет давнюю историю, в большинстве случаев, эти методы основаны на влиянии нейтронно-физических свойств воды на термализацию нейтронов и, следовательно, на более высокие скорости счета тепловых нейтронов.

В работе авторами [1] предложен новый подход по измерению содержания влаги в почве. В отличие от существующих методов [2] влажность почвы в [1] определялась с использованием прямоугольного образца почвы, Am-Be источника нейтронов и системы, состоящей из системы пропорциональных счетчиков, расположенных под разными полярными углами к исследуемой почве.

Расчетная модель, используемая для определения влажности почвы основана на регистрации углового распределения рассеянных с поверхности образца почвы нейтронов, и имеет следующие допущения: размеры нейтронного источника являются точечными; модель не учитывает влияние геометрии коллиматора и элементов конструкции установки на угловое распределение нейтронов, регистрируемых системой детекторов.

В данной работе проведены комплексные расчетные исследования узла формирования пучка нейтронов для мониторинга влажности почвы с учетом реальных размеров коллиматора и капсульного источника нейтронов. Исследована возможность применения сборки, состоящей из пяти капсул типа AmershamX.14, для получения более точных данных о влажности почвы. Произведена оценка влияния на

результаты расчетов нейтронов, рассеянных от элементов конструкции установки. Обосновано применение точечной геометрии для предварительных поисковых оценок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ghaemifard M., et al Angular distribution of scattered neutrons as a tool for soil moisture measurement: A feasibility study // Conference: XIX International Symposium on Solid State DosimetryAt: Zacatecas, Mexico. – 2019.
2. SU S. L., Singh D. N., Baghini M. S. A critical review of soil moisture measurement //Measurement. – 2014. – Т. 54. – С. 92-105.

РАСЧЁТ СПЕКТРОВ ПЛОТНОСТИ ПОТОКА НЕЙТРОНОВ В РЕАКТОРЕ РБМК-1000

К.А. Левковицкая, В.Н. Нестеров

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: levkk@list.ru

В настоящее время реактор РБМК-1000 все ещё имеет большое значение в выработке атомной энергии в России. Хотя и существуют проекты по выводу из эксплуатации и замене данного типа реактора на другие, более современные, доля РБМК в атомной генерации страны составляет около 30 %. Отказ от досрочного вывода из эксплуатации реакторов РБМК позволил избежать энергетического кризиса в отдельных регионах.

В рамках данной работы проводился 26-групповой расчет спектра плотности потока нейтронов в активной зоне реактора РБМК-1000 для изучения и анализа его нейтронно-физических параметров. Полученные результаты представлены на рисунке 1.

Исходя из того, что спектры плотностей потока нейтронов в нулевой, первой и второй итерациях сошлись в относительных единицах, сделан вывод о правильности осуществления итерационного процесса. В данном расчёте учтены поправки на резонансную самоэкранировку ядер для всех элементов топлива.

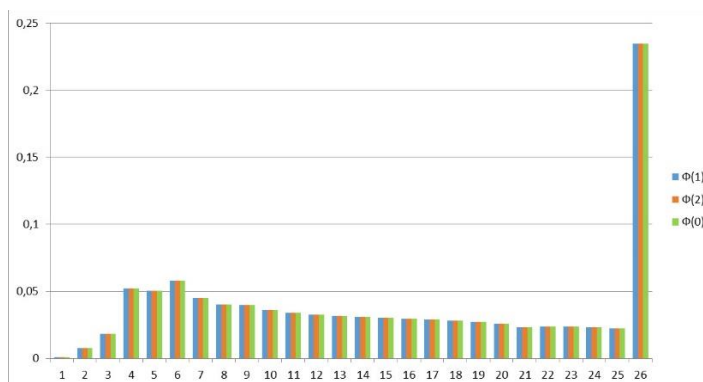


Рис. 1. Спектр плотности потока нейтронов в нулевой ($\Phi(0)$), первой ($\Phi(1)$) и второй ($\Phi(2)$) итерациях

Возможные имеющиеся отклонения в поведении спектра плотности потока нейтронов обусловлены начальными параметрами при проведении расчётов [1, 2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Канальный ядерный энергетический реактор РБМК / Под ред. Ю.М. Черкашова. – М.: ГУП НИКИЭТ, 2006. – 632 с.